

III-129 強異方性節理系岩盤の応力伝達機構について

埼玉大学。正員 沢島良吉

1. まえがき

近年では構造物が大型化し、さらに地盤条件の悪い場所での建設がよびとくされる場合が多い。このため基礎地盤の力学的特性も一層詳細な検討がせまられるようになってきた。特に地盤の有する不連続性、および異方性によって生ずる力学的特性を明らかにすることが急務である。本研究では代表的な3種の節理形状(図-1)について節理面が水平軸となす角度 θ を変化させることにより応力分布性状がどのように変化するかを解析及び実験から明らかにする。又節理面の力学定数の変化による応力分布特性を調べ、異方性節理系地盤と均一地盤との特性の違いについて検討する。

2. 解析結果及び実験結果

解析方法については、既報告で述べられているように¹⁾、川井による剛体バネモデルに基づいた解析をおこなった。ここで応力-ひずみ関係は、図-2に示される特性を有するとする。図-3は層状節理(Type G)について節理面が水平軸となす角度 θ を $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ の範囲で変化させた場合、地盤底部に生ずる鉛直方向反力 Q_v の変化を示したものである。ここで $\theta = 0^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ における実験結果との比較から、こうした解析法が、強異方性を有する節理系地盤の応力分布特性を比較的良く表わすことが出来ること

いえよう。又、図-4から明らかのように、角度 θ が 45° を越えた部分については3つのタイプの応力分布特性はほぼ一致するが $\theta < 45^\circ$ の範囲においては各タイプにより応力分布特性が大きく異なることがわかる。これは $\theta < 45^\circ$ においては、はりの曲げにおける応力伝達機構であるのに対し、 $\theta \geq 45^\circ$ 近傍においては節理面に沿うすべりが生じ、 $\theta \geq 45^\circ$ においては、こうしたすべりによる応力伝達機構が支配的になることによるものと云える。次に図-5は、せん断剛性 G の変化による鉛直方向応力の深さ方向への分布であり、弾性学から計算される $G = E/2(1+\nu)$ の値を代入することにより均一地盤の応力分布とほぼ一致することがわかる。ただし引張強さ及び粘着力をある限度以下にあると応力分布特性が著しく変化することがわかる。

1) 沢島良吉、井南晴夫、奥村敏恵、林山成賢、"節理系地盤の応力伝達機構について、" 埼玉大学、工学部、建設系研究報告、昭和55年、Vol. 9, pp 37-76.

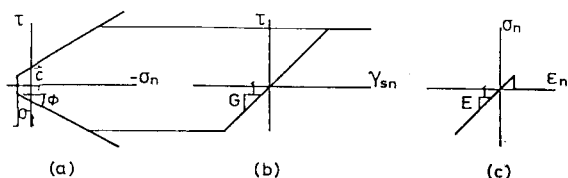


Fig. 2. Mechanical Models: (a) Mohr-Coulomb's Failure criterion (b) Shear Stress-Strain Relation (c) Normal Stress-Strain Relation

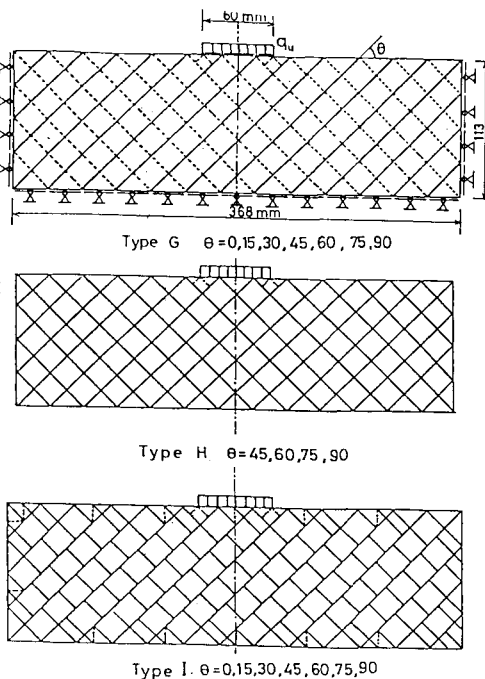


Fig. 1. Models of Jointed Rock Media

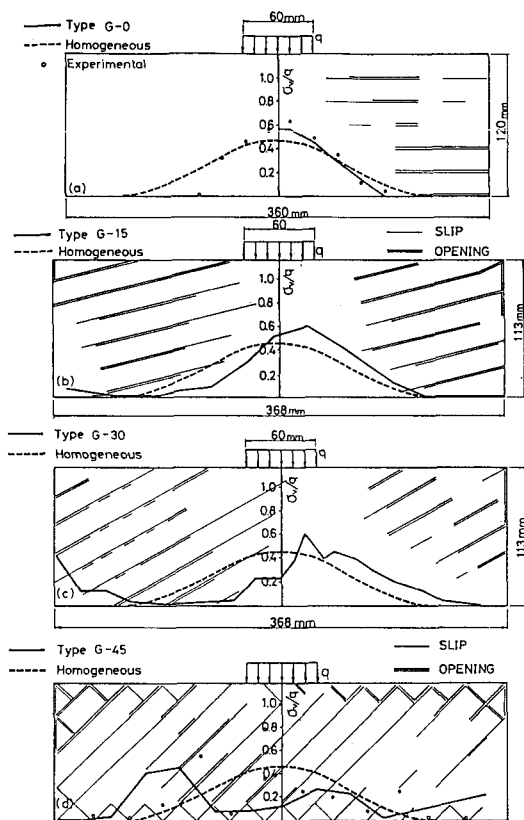


Fig. 3. Slip and Opening Pattern, Distribution of Normal Stress σ_v on Base Line of Foundation (Type G — $q=0.287$ MPa)

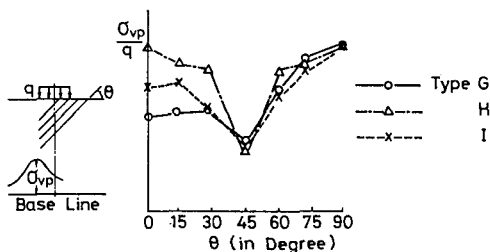


Fig. 4. Maximum Stress σ_v on Base Line versus Inclination Angle θ of Joint to Horizontal Axis

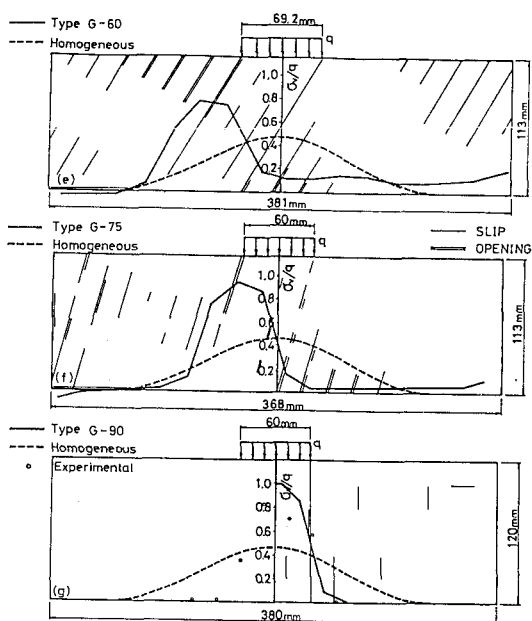


Fig. 3. Slip and Opening Pattern, Distribution of Normal Stress σ_v on Base Line of Foundation (Type G — $q=0.287$ MPa)

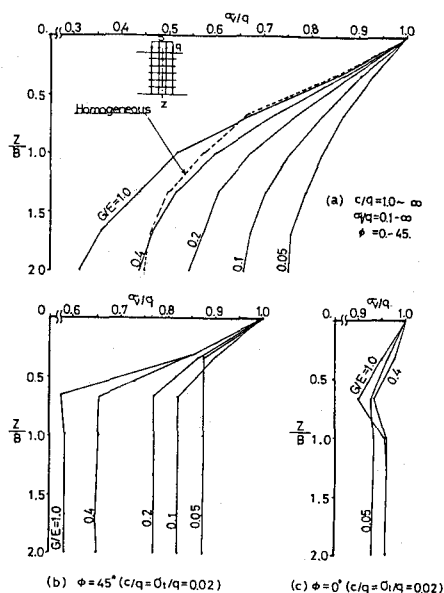


Fig. 5. Vertical Contact Stress σ_v along the Z-Axis (Type H-0 — $E=550$ MPa, $q=0.287$ MPa)